

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-159375  
(43)Date of publication of application : 19.07.1986

(51)Int.Cl. B24D 3/14  
C08J 5/14

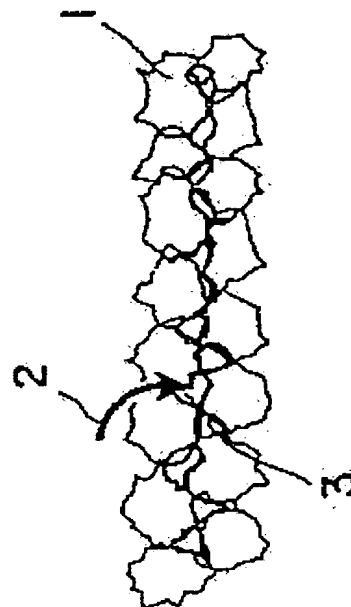
(21)Application number : 59-275095 (71)Applicant : MASUDA TSUNEO  
(22)Date of filing : 28.12.1984 (72)Inventor : MASUDA TSUNEO

**(54) WHETSTONE POLYMER COMPOSITE MATERIAL FOR MELTING AND CRUSHING MACHINE AND MANUFACTURE THEREOF**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To improve the pressure resistance, wear resistance, durability and heat resistance of whetstone polymer composite material for a melting and crushing machine by growing and filling thermal plastic polymer in an inner vacant cavity from its wall between porous vitrified grinding particles within the specific percentage range of a total cavity volume.

**CONSTITUTION:** The connected vacant cavity 2 between porous vitrified grinding particles 1 for a melting and crushing machine is impregnated with thermal plastic material monomer along its wall. The monomer so impregnated is polymerized at that position by using heat energy and thermal plastic polymer 3 is made to grow and filled. Then, surface finish is carried out to make the polymer of whetstone for the melting and crushing machine. In this instance, the polymer 3 is made to grow and filled from the vacant cavity wall within a range of 30W60% of the total volume of the vacant cavity 2, and 70W40% of the said cavity 2 remains to keeps its volume percentage at 0.09W0.21.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## ⑫ 特許公報(B2)

平4-55830

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

B 24 D 3/18  
B 02 C 7/12  
B 24 D 3/00  
3/02

識別記号

3 4 0

A

庁内整理番号

8813-3C  
7824-4D  
8813-3C  
8813-3C

⑭公告 平成4年(1992)9月4日

発明の数 2 (全8頁)

⑮発明の名称 融砕機用砥石ポリマー複合体及びその製造法

⑯特 願 昭59-275095

⑰公 開 昭61-159375

⑱出 願 昭59(1984)12月28日

⑲昭61(1986)7月19日

⑳発 明 者 増 田 恒 男 埼玉県川口市本町1丁目12番24号

㉑出 願 人 増 田 恒 男 埼玉県川口市本町1丁目12番24号

㉒代 理 人 弁理士 箕 浦 清

審 査 官 栗 田 雅 弘

㉓参 考 文 献 特開 昭47-9099 (JP, A) 特公 昭30-3293 (JP, B1)

特公 昭48-8675 (JP, B1)

1

## ㉔特許請求の範囲

1 空孔が約70%以下残存している融砕機用の多孔質ビトリファイド砥石の内部空孔に熱可塑性のポリマーを該砥石の空孔全容積の約30%以上の範囲で空孔壁面から成長充填させ、得られる複合化砥石の残存空隙間の体積分率 $V_v$ が0.09~0.21の範囲となるようにしたことを特徴とする融砕機用砥石ポリマー複合体。

2 融砕機用の多孔質ビトリファイド砥石の内部空孔に、熱可塑性タイプ、熱硬化性タイプのプラスチック(合成樹脂)のモノマー若しくはオリゴマーを減圧または加圧下に強制的に充填したあと脱気を行い、空孔内に入つた上記モノマー若しくはオリゴマーの一部を系外に引き抜いて、重合後のポリマーが砥石の空孔全容積の約30%以上の範囲となるよう調節し、しかる後含浸モノマー若しくはオリゴマーをその位置で重縮合せしめて得られる複合化砥石の残存空隙間の体積分率 $V_v$ を0.09~0.21の範囲とし、最後に表面仕上げをすることを特徴とする融砕機用砥石ポリマー複合体の製造法。

## 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は融砕機用砥石用ポリマー複合体及びその製造法に関するものである。

2

〔従来の技術〕

未利用資源の開発の一つとして鶏・豚・牛の骨、更に魚のあらなどを舌ざわりのないペースト肉として市場に提供したり、豆類・穀物類の微粉碎化、その他産業用原料の超微粉碎化が重要な開発課題となつている。

現在市場には各種粉碎機があるが、その一つとして融砕機が好まれて産業用として用いられている。

その一例として、融砕機の代表ともいえるマスコロイダー(商品名)について述べると、本機は自由に間隔を調整することができる上下2枚のグラインダーによつて構成され、上部グラインダーは、固定されており、高速で回転する下部グラインダーとの間には強力な遠心力・衝撃摩砕・剪断が生じ、それらの総合作用によつて超微粉碎化が行われる。これに使用する、砥石器材としては適当な硬度と強靱性が望まれる。

従来のビトリファイドグラインダー(砥石)の性能を上述のマスコロイダーで説明すると、まずホッパーに投入された原料はシャフト先端部のインペラーと高速回転する下部グラインダーによる衝撃と遠心力により上下2枚のグラインダーの間隙に送り込まれ、そこで生じる強力な剪断・圧縮・摩砕力を受け次第に超微粉碎され排出され

る。

そこで融砕機の生命はビットリフアイドグラインダーであるが、その最大の欠陥は摩擦熱の不均一分布による熱膨脹の変形で簡単にグラインダー破損（破壊）が生じ、作業中では事故にもつながることである。従来のグラインダーが適当な強靱性を必要とする理由はここにある。

硬度の高いもの、又は乾物を粉砕原料とする場合は、特にグラインダーの摩擦熱が高く破損（破壊）を起し易い。それらを避けるためグラインダー間のクリアランスを上げると微砕化はできなくなる。上述の問題点を解決するため長年種々の改善法を試みたが成功するに至っていない。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のように摩擦熱によつてグラインダーの破損（破壊）が起らなければ、従来の微砕化法は一変し、生産能力を大きく向上させることができる。例えば従来はグラインダーにおける摩擦熱の発生をおさえるため、その回転数を減速させていたが、これにより生産の低下は避けられない。また上記の理由からビットリフアイドグラインダーメーカーは大口徑、高速回転用グラインダーの生産を行わなかつたが、破損（破壊）破損の心配が無ければ大口徑のビットリフアイドグラインダーを生産し融砕機メーカーに提供できるようになる。これによつて例えば直徑が50%アップすれば生産量は約2.5倍に上昇する。最も重要なことは作業上安全性が確保できることである。

具体例を示しながらその利点を詳細に記述すると、ビットリフアイドグラインダーは砥粒、結合剤、連繋気孔の3要素からできている。この3大要素の一つである気孔部に蛋白質が付着すると、この部分から雑菌による腐敗が発生するので、使用時、金ブラシなどでよく付着物を洗浄離脱させる必要がある内部気孔に付着したものは洗浄する手段がない。また、この気孔部の分布が不均一なことから摩擦熱によつて膨脹割れが誘引される。この連繋気孔を人為的に目的の性質をもつた物質で充填することができれば、現在グラインダー製造の原料として供給されている砥粒もアラシ系（ $Al_2O_3$ ）、カーボラシ系（ $SiC$ ）より更に優れた立法晶窒化硼素（CBN）系などを使用することも可能となる。

これらCBN系によつて砥石が製造され、これ

を用いて融砕機を作ることによつて、高硬度物質の摩砕、乾物砕、超微粒子砕も可能となり、粉砕・融砕産業界に貢献することが大である。

〔問題点を解決するための手段〕

5 本発明は空孔が約70%以下残存している融砕機用の多孔質ビットリフアイド砥石の内部空孔に熱可塑性のポリマーを該砥石の空孔全容積の約30%以上の範囲で空孔壁面から成長充填させ、得られる複合化砥石の残存空隙間の体積分率 $V_v$ が0.09～0.21の範囲となるようにしたことを特徴とする融砕機用砥石ポリマー複合体および融砕機用の多孔質ビットリフアイド砥石の内部空孔に熱可塑性タイププラスチックのモノマー若しくはオリゴマーを減圧または加圧下に強制的に充填したあと脱気を行

10

15

20

い、空孔中に入つた上記モノマー若しくはオリゴマーの一部を系外に引き抜いて、重合後のポリマーが砥石の空孔全容積の約30%以上の範囲となるよう調節し、しかる後含浸モノマー若しくはオリゴマーをその位置で重合或いは縮合せしめ、最後に表面仕上げをすることを特徴とする融砕機用砥石ポリマー複合体の製造法を提供したものである。

本発明の骨子は前述のごとくビットリフアイドグラインダーの構成体中の連鎖気孔中に熱可塑性ポリマーを空孔壁面から空孔中心部に向つて所定量が固着充填するようにした融砕機用砥石ポリマー複合体およびその製造法を見出したことにある。

25

30

このようなポリマー充填密度の分布は、減圧または加圧下にモノマーを充填し、一定時間経過後減圧吸引に切換えて、空孔壁面から離れて空孔中心部付近に遊離するモノマーを再び系外に除去した

ことによるものであつて、砥石の空隙をすべてポリマーで充填することは、衝撃強度に対してむしろマイナスであることを見出した。なおポリマー充填密度の上記分布は、砥石の断面を光学顕微鏡下に観察することによつて確認した。

35

40

固体材料の空孔にポリマーを充填させる複合体の製造技術についてはPlastic Age 53年9月より5ヶ月連載でその詳細を記述しているが、ビットリフアイドグラインダーをポリマーで複合化する技術については触れていない。ビットリフアイドグラインダーの連繋気孔の全てにポリマーを充填させると衝撃強度が低下することから、これら気孔にどの様な状態でポリマーをどれだけの量生成さ

5

6

せるかが重要な点である。

即ち、従来のビトリファイドグラインダーの断面は第1図の模式断面図に示すように砥粒1の間に連繋気孔2が介在し、グラインダー表面に水をかけると水が瞬間的に浸透する多孔質構造となつて

【作用】

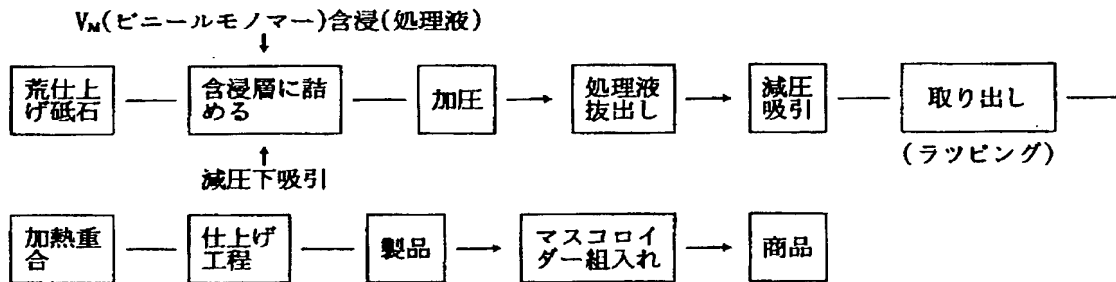
次に具体的な例を用いて説明すると、ビトリファイド $Al_2O_3$ 砥粒46#、80#、120#（硬度T）から作られた固定盤と回転盤の空孔率を表-1に示す。

(表 - 1)

砥粒粒度	空孔率(%)
46#	52
80#	31
120#	33

20

\*



上記工程図にもとづいて製法を述べると、先ず砥石を融砕機用使用品の形に荒仕上げを行ない、重量を測定後、含浸槽に入れ、真空ポンプで吸引し、砥石内の空孔にある空気を除くために所定量減圧吸引後、あらかじめ処方されている、例えばビニール系モノマーを貯蔵タンクからパイプを通じて含浸槽に導入し、砥石が完全に隠れるまで処理液を入れ、然る後減圧吸引パイプのコックを解放すると、液面は大気圧で押され処理液は砥石の空孔に侵入していく。

液面が常圧にもどつてから減圧吸引パイプを

表1に示した空孔を100とし、その空孔容積に対して砥石表面層では約40%以上のポリマーを充填させ、内部では約30%以上にし、砥石全体では、表面層から内部層に向つて充填ポリマー量を減少させるように製造する。

これらの具体的方法は後述するがビニールモノマーを含浸させた後、脱気工程を経ることにより達成できることが実験の結果判明した。

次に本発明の製造工程を説明すると下記のブロックダイヤグラムに示す通りである。

$N_2$ ガスポンプに配管で連結し、含浸槽の液面を加圧しゲージ圧20kg/cm<sup>2</sup>になったら $N_2$ ポンプの出口を閉じこの状態で数時間放置する。

所定時間経過後含浸槽内を常圧にもどし、槽内の処理液を完全に排出させた後、再び減圧吸引口を真空ポンプに連結し、減圧吸引を行なう。この時の減圧条件と時間で砥石内の処理液の分散が調整され、表面層に多く、内部層にいくに従つて少なくなる。

再び常圧にもどした後、含浸槽より取り出し、セロファンでよく包む。この時重量を測定し、砥

石中に含浸した処理液量を求める。

あらかじめ60～70℃の加熱熱風循環重合槽にセロファンでラッピングしたビニールモノマー含浸砥石を入ると、4時間前後から重合が開始され砥石内の温度はぐんぐん上昇し、160℃前後となつてから徐々に内部温度は低下し、重合槽内の温度と同じになる。

この状態で重合は完結したので重合槽より取り出し、重量を測定する。含浸時の重量と重合完結時の重量測定から処理液の添加率 (Conversion) とポリマー生成率を求めることができる。セロファン工程を取り除き、仕上げ工程に入る。

仕上げはダイヤモンドドレッサを用い、水を表面にかけ切削し、又製品の外周を金属性のバンドで締め付ける。仕上り製品はマスコロイダーに取付け融砕機商品となる。その際砥石を上下数mm巾をせばめて取付けることが重要である。

今、具体的な例として、クレノートン社製49# (固定盤・回転盤) にメチルメタアクリレート (MMA) を含浸させて重合し、複合化して砥石のデータの一部を体積分率で示すと、

〈クレノートン社製 46#〉

品名	比重	生成ポリマー率	複合化砥石体積分率*		
			V <sub>M</sub>	V <sub>P</sub>	V <sub>V</sub>
固定盤	2.36	13(%)	0.48	0.41	0.11
回転盤	2.36	10	0.48	0.43	0.09

\* V<sub>M</sub>は砥石実質部、V<sub>P</sub>は砥石空隙に充填したポリマー、V<sub>V</sub>は複合化砥石の残存空隙間

注) 材料特性は材料構成エレメントの体積分率で判定することが最もよい

含浸させる処理液は、普通にはビニール系モノマー、ビニリデン系モノマーの単独又はその組合せを用いるが耐熱性付与を目的とする場合にはポリカーボネート、ポリイミドなどのモノマー若しくはオリゴマーを用いる。重合開始剤としては市販品すべて使用できるが好ましくはベンゾイックパーオキシド (BPO)、又はアゾビスイソブチルニトリル (AIBN) を用い、モノマー重量に対し1%以下添加する。

〔実施例〕

#### 実施例 1

ビトリファイド (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>砥粒) クレノートンK. K46# (体積1652cm<sup>3</sup>、重量3900g、比重2.36、真比重4.99) を含真槽の片側の口より肉厚ゴム管で真空ポンプにつなぎ減圧吸引する。約1時間吸引すると減圧は10mmHgとなりこの状態でさらに1時間吸引後コックを止める。一方MMA5kgに50kgのAIBNを添加した液を槽中で作り、含浸槽にMMAを導入する。含浸槽内は真空になっているのでMMAはいきおいよくパイプを流れて槽内に入りこむ。MMAが槽内に入った後コックを開けると常温になる。減圧吸引口を窒素ガスボンベに連結し、全てのコックを閉じてからN<sub>2</sub>ガスを導入すると液面に圧力がかかり、含浸槽の圧力弁が25kg/cm<sup>2</sup>を示したらコックを閉じ、そのままの状態約3時間放置後、コックを開放し、槽内を常圧にもどし、MMA処理液を完全に槽内から抜き取り再びコックを全て閉じて減圧吸引する。

槽内が100mmHg程度となつてから約30分間吸引を続けた後コックを閉じ、10分間静置してから全てのコックを開放する。含浸槽より取り出し重量を測定したら4625gあり、MMAは約725g含浸した。

MMA含浸砥石をセロファンで3重に包み、あらかじめ加熱してある熱風循環式加熱重合槽のセット温度を75℃とした中に入れる。3時間程度経過してから徐々に発熱し、内部中心温度が180℃前後となつた後重合熱は徐々に低下し、重合槽の温度と平衡になる。重合槽に入れて重合完結までには約5時間を要した。包んだセロファンを開きポリマーで複合化された砥石を取り出し重量を測定したところ4480gあった。モノマーとして含有したMMA725g中、ポリマーになつたのは580gで転化率80%となつた。

MMAポリマー (比重1.12) 580gは全重量に対して13%に相当し、真比重から計算して空隙に対し平均59vol%充填したことに計算上なるが、切断面を見ると表面層にポリマーは多く、内部に行くに従つて減少していることが光学顕微鏡で確認された。

計算上求めた残存空隙は41vol%であつた。

$$V_M = \frac{3900 / 4.99}{1652} = 0.473$$

$$V_p = \frac{580/1.12}{1652} = 0.313$$

$$V_v = 1 - (0.473 + 0.313) = 0.21$$

この複合化砥石の仕上げはダイヤモンドドレッサーを用い、冷水を表面にかけながら切削加工を行い製品の外周を金属性のバンドで締め付ける。

製品はマスコロイダーに取りつけ融接試験を行ったところ良好な結果を得た。

#### 実施例 2

ビトリファイド ( $Al_2O_3$  砥石粒) クレノートン K.K46# (体積1749 $cm^3$ 、重量4130 $g$ 、比重2.46、真比重4.92) を含浸槽に入れ、実施例 1 と同じ様に行なう。処理液としては、MMA : (スチレン)  $S_1$  の比が 1 となるように混合し BPO1.5% を添加したものを含浸する。含浸後の重量は5412.5 $g$  で処理液は1012.5 $g$  砥石の含浸された。

重合後取り出した時の重量は4940 $g$  でポリマー量としては810 $g$  であった。重合による転化率は約80%であった。810 $g$  のポリマーは全重量に対して16%に相当する。真比重から計算して求めた空隙に対して平均79vol%が充填されていることになるが、切断表面を光学顕微鏡で観察すると表面層にポリマーが多く充填され、内部に行く程充填量は少ない。観察の結果よく判ることは空孔の壁面からポリマーが成長し中心部が空隙となつて

$$V_u = \frac{4130/4.92}{1749} = 0.480$$

$$V_p = \frac{810/1.12}{1749} = 0.413$$

$$V_v = 1 - (0.480 + 0.413) = 0.11$$

仕上げは実施例 1 と同じ操作を行なう。

〔発明の効果〕

従来のビトリファイド砥石の利用範囲としては

- (1) 金属の研削、研磨がほとんどである
- (2) 一部湿式粉碎用に用いられた表面の凹面などに有機質が目づまりするなどの欠点が指摘されている

本発明の複合砥石では

- (1) 金属の研削、研磨にも適用できるが
- (2) 食品、化学工業、医薬品工業において無菌サニタリー粉碎が可能
- (3) 乾式粉碎が可能

(4) 木質、セルロースのごとく弾性体物質の微粉碎も可能

1 例を木質で示すと、従来から微粉碎が困難であつたが、複合砥石では10ミクロン以下の粒度で80%以上の収率を得ることができた。顕著な特徴としては通常粉碎すると木質の結晶部分が破壊され非晶化するのに対し、複合化砥石では結晶を破壊することなく粒度を微小化できることがX線解析結果判明した。

その他複合化砥石を内蔵した融砕機ではその稼働時に破壊の不安が取り除かれ、重加圧下の超微粒摩砕工程が全面的に行なうことができるため、ミリミクロンクラスの粉粒体の篩分けが不要になったことは生産性の向上につながる。

これらのメリットはビトリファイド砥石を素材として出発した複合化ビトリファイド砥石では、ポリマーが砥粒の保持安定に役立ち、結合度が良好になることから耐摩耗性と接続性能の向上とが最も大きく寄与していることに起因していることを

確めた。  
次に従来品と本発明との比較を表にとりまとめた。

本発明による砥石と従来  
ビトリファイド砥石との  
耐久比較試験

ビトリファイド砥石	本発明砥石
1) 個々の製品に激しいバラツキが生じている	1) 充填ポリマーの化学反応、工程により、均一の組成が得られ、製品のバラツキが解決出来る。
2) 砥石平面の使用方法は原則として常識外であるため、これにより耐耐熱圧縮性に劣る。	2) 強耐圧性
3) 実験した範囲では砥粒の脱落現象により摩耗が激しい。特に高硬度物質の粉碎時にその現象が顕著である。	3) 耐摩耗性、砥粒を常に安定せしめ、空隙がないため、砥粒の脱落が防止され耐摩耗性に優れる。

ビトリファイド砥石	本発明砥石
4) 耐持続性と耐高温性に乏しい。	4) 耐持続性と、特に高圧加重による耐高温性に勝る。
5) ヒビ割れ、破損、飛散しやすい。	5) ヒビ割れ、破損、飛散全くない。
6) 砥石の摩砕性、即ち物質の超微粒子化に乏しい。この性能は右記の約1/3である。	6) 砥石の摩砕性、即ち物質の超微粒粒化に勝る。この性能は左記載の2.5～3倍である。

MMAポリマー複合砥石をマスコロイダーに取付け粉砕した実験方法と結果は次の通りである。第3図及び第4図に示すように固定砥石及び回転砥石に本発明の砥石ポリマー複合体を用いた。回転グラインダーは調整ハンドル金具により、上下

自在にスライドが可能で、粉砕原料の製品希望粒度に合わせてクリアランス調整をすることにより、篩分け作業を必要としない極めて安定した超微粒子を長時間連続的に生産し、良好な結果を得

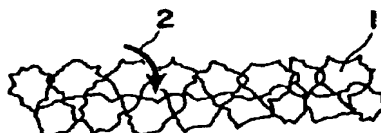
た。

#### 図面の簡単な説明

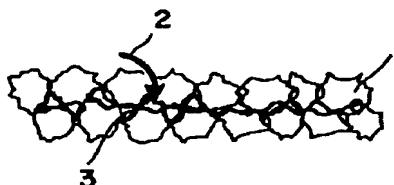
第1図は従来のビトリファイドグラインダーの断面模式図、第2図は本発明のビトリファイドグラインダー（ポリマー複合体）の断面模式図、第3図及び第4図は本発明のポリマー複合体のビトリファイドグラインダーを固定砥石及び回転砥石として融砕機に取付けた状態を示した説明図である。

第1図及び第2図において、1……砥粒、2……連繋空孔、3……重合体。

第1図

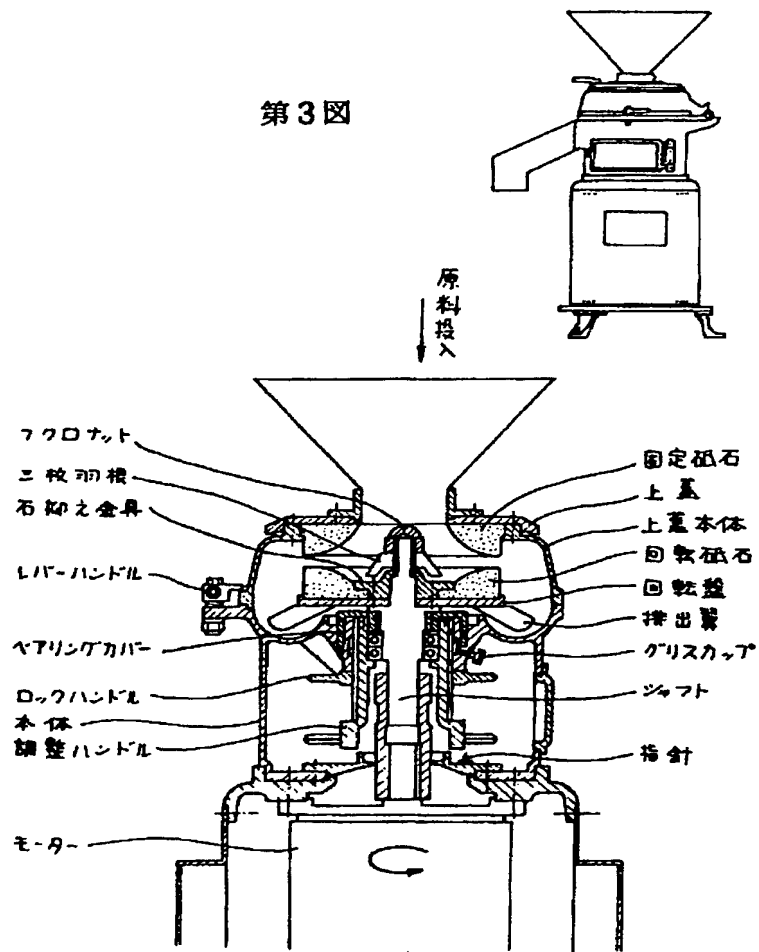


第2図





第3図



第4図

